



Évaluation de la couverture végétale et des champignons mycorhiziens arbusculaires en culture du riz de bas-fond

IBRAHIMA Abdoul Madjidou^{1*}, SIDO YACOUBA Amir ², ABDOU Maman Manssour³, BOUBACAR Halimatou³, et ALZOUMA MAYAKI Zoubeirou¹

^{1,3}Faculté des Sciences et techniques, Université Abdou Moumouni de Niamey, BP 10662, Niamey– Niger

²Institut National de la Recherche Agronomique du Niger, BP429, Niamey, Niger

⁴ Faculté des Sciences Agronomiques, Université Boubacar Bâ de Tillabéry, BP : 175, Tillabéry-Niger

*Auteur correspondant : Tel : 0022796131264/96562708, E-mail : abdoulmajid.ibrahim@gmail.com.

Submitted 28/07/2026, Published online on 30/09/2026 in the <https://www.m.elewa.org/journals/journal-of-applied-biosciences-about-jab/> <https://doi.org/10.35759/JABs.224.5>

RESUMÉ

Contexte : L'aménagement des bas-fonds par les smart valleys améliore la fertilité, réduit le stress hydrique et accroît la production rizicole, mais ses effets sur les champignons mycorhiziens arbusculaires et les performances agronomiques restent peu étudiés.

Objectif : Le but de cette étude est déterminer l'impact de l'endomycorization sur les paramètres de croissance du riz en condition de smart valleys.

Méthodologie et Résultats : Au total 36 échantillons composites des racines et des sols ont été analysés. L'extraction des spores été faite selon la méthode de Walker et l'évaluation du degré de mycorhization au niveau des racines a été mis en évidence selon la méthode de Philips et Hayman. Les résultats ont montré que la biomasse aérienne (3434 kg/hectare et 1423 kg/hectare), la biomasse racinaire (0,15 g/m² et 0,14 g/m²) et la densité sporale par 100 g de sol (972 spores et 702 spores) respectivement avec et sans le dispositif smart valleys. En outre, les racines des plants du riz ont révélé la présence de deux genres de spores ; Glomus et Gigaspora avec une abondance du Glomus.

Conclusions et application des résultats : Les résultats observés sur les densités de spores et le taux élevés de mycorhization montrent la qualité biologique du sol avec l'aménagement du smart valleys. La forte densité observée chez certains témoins locaux pourrait s'expliquer par fait que les variétés traditionnelles possèdent une aptitude particulière à interagir avec les CMA indigènes. Par conséquent, le riz mycorhizé mobilise le phosphore minéral, joue le rôle de complément en nutrition azoté. Le système Smart valleys maintient l'environnement favorable à la suivi et à la multiplication des CMA. Cette caractéristique pourrait aussi être un atout pour les programmes d'amélioration variétale en vue d'une agriculture durable et moins dépendante des intrants chimiques. Des études complémentaires portant sur l'ensemble des stades de croissance du riz et la dynamique des communautés mycorhization permettrait de mieux caractériser les effets agronomiques.

Mots clés : Spores, endomycorization, champignons, riz, Tahoua

ABSTRACT

Background: Smart valleys enhance soil fertility management, reduce water stress, and increase rice productivity; however, their effects on arbuscular mycorrhizal fungal communities and agronomic performance remain insufficiently investigated.

Objective: The aim of this study was to investigate the characteristics of plant cover, the diversity of arbuscular mycorrhizal fungi, and the level of natural mycorrhization of rice varieties in two systems (one with and one without) the smart - valleys system.

Methodology and Results A total of 36 composite root and soil samples were analyzed. Spore extraction and detection was performed. The results showed the biomass (3434 kg/hectare and 1423 kg/hectare), root biomass (0.15 g/m² and 0.14 g/m²), and spore density per 100 g of soil (972 spores and 702 spores) with and without the smart valleys device, respectively. Furthermore, the roots of the rice plants revealed the presence of two spore genera: *Glomus* and *Gigaspora*, with *Glomus* being more abundant.

Conclusions and application of results: This study identified the diversity of arbuscular mycorrhizal fungi and the level of natural mycorrhization of rice varieties in two systems. The observed results regarding spore densities and the high rate of mycorrhization demonstrate the Soil biological quality with the development of smart valleys. The high density observed in certain local landraces could be explained by the fact that traditional varieties possess a particular ability to interact with indigenous AM fungi.. Consequently, mycorrhizal rice mobilizes mineral phosphorus and acts as a supplement for nitrogen nutrition. The Smart Valleys system maintains an environment favorable to the survival and proliferation of AMF. This characteristic could also be an asset for varietal improvement programs aimed at sustainable agriculture that is less dependent on chemical inputs. Further studies covering all stages of rice growth and the dynamics of mycorrhizal communities would allow for a better characterization of the agronomic effects.

Keywords : Spores, endomycorrhization, fungi, rice, Tahoua

INTRODUCTION

Au sahel, la dégradation des écosystèmes entraîne une diminution des communautés microbiennes bénéfiques du sol, notamment les champignons mycorrhiziens à arbuscules (CMA), essentiels au maintien de la fertilité biologique. En effet, les champignons mycorrhiziens à arbuscules CMA stimule la croissance des plantes (Hamel & Plenchette, 2007), améliore le taux de survie et la croissance des plants (Strullu, 1991), augmentent la résistance des plants au stress hydrique (Davies & Linderman, 1992) et participe à l'amélioration de la structure du sol. Ces microorganismes du sol induisent la formation d'organismes nouveaux sur le système racinaire de la plante-hôte (Harley & Smith, 1983). Les champignons mycorrhiziens sont universellement répandus et vivent en association symbiotique avec 90% des taxons

végétaux (Ducousso, 1991) et constituent l'association symbiotique la plus fonctionnelle dans les sols sahéliens (Diop *et al.*, 1994). Ces microorganismes représente ainsi une alternative écologique susceptible d'améliorer durablement la productivité agricole tout en réduisant la dépendance aux engrais chimiques (Bitterlich *et al.*, 2018) et (Begum *et al.*, 2019). Au Niger, les genres *Glomus* et *Gigaspora* figurent parmi les champignons mycorrhiziens les plus fréquemment rencontrés dans les sols agricoles (Gaston *et al.*, 2017). Ces fréquences favorisent la multiplication des propagules mycorrhiziennes et renforcent le potentiel biologique des sols cultivés ((Boubacar *et al.*, 2026), (Salissou *et al.*, 2023)). Dans les bas-fonds aménagés selon l'approche smart-valleys, l'amélioration de la gestion de l'eau, la réduction de l'érosion et l'augmentation de

la couverture végétale créent des conditions favorables à la productivité agricole. Bien que les champignons mycorrhiziens à arbuscules soient connus pour leur rôle essentiel dans les interactions entre les plantes et le sol, ainsi que pour leur capacité à améliorer la nutrition et la croissance des plantes. Peu de travaux

scientifiques se sont intéressés à l'étude pour leur impact sur le dispositifs smart-valleys. La présente étude a pour objectif de déterminer la diversité des champignons mycorrhiziens associées à la culture du riz en condition de smart valleys.

MATERIEL ET METHODES

Présentation des sites de l'étude : L'étude a été conduite au Niger, dans la région de Tahoua, un pays de l'Afrique de l'Ouest situé entre les parallèles 13°42' et 18°30' latitude Nord et les méridiens 3°53' et 6°42' longitude Est, localisée dans le bassin de Tarka.

Le matériel se compose de :

Variétés du riz : ARS767-B-B-B, ART143-24-B-1-B-B, ART143-150-B-1-B-B, ART143-44-B-1-B-B, ART478-13-3-1-1-B, NERICA L-19, Témoin local 1 (Balangaba), Témoin local 2 (May hijabi), Témoin local 3 (El ama/Mai Safi).

Echantillonnage du sol et des racines : Dans la zone écologique de la vallée de Tarka, neuf (9) parcelles combinées avec le dispositif smart valleys de riz ont aussi été choisies au hasard. Neuf (9) autres parcelles n'ayant pas du dispositif smart valley ont été choisi comme parcelle témoin. Sur chaque parcelle, 5 échantillons de 300 g chacun ont été prélevés à une profondeur de 30 cm pour constituer des échantillons composites. Au total, 60 carottes de sols ont été prélevées à l'aide d'une tarière pédologique. Le choix de cet horizon pédologique a tenu compte de la profondeur d'occurrence des racines des cultures de riz et de leur alimentation en chaleur, eau et éléments nutritifs (Touhtouh *et al.*, 2014 ; Sido *et al.*, 2018). Les échantillons des sols prélevés ont été mélangés pour constituer des échantillons. Les échantillons prélevés dans des sachets plastiques pour la mise en pots. Ensuite, des échantillons de riz, composés de feuilles, de racines, sont prélevés sur chaque pot, 5 à 6 semaines après le semis. Au total 54 échantillons ont été prélevés, qui ont conduit à

36 échantillons composites des racines et des sols. Les racines des plants ont été immédiatement dans un tube étiqueté contenant une solution de 50 % de l'éthanol, 5% de glycérol et 45% de l'eau distillée. Les échantillons du sol sont placés dans des sacs en plastique pour amener au laboratoire de mycologie pour analyse.

Biomasse aérienne : Le prélèvement a été réalisé en coupant les plants au niveau du collet, de façon à séparer la partie aérienne (feuilles et tiges) sur les pots des échantillons n° 1 à 12 des trois répétitions. La biomasse fraîche aérienne a été pesée immédiatement sur balance électronique de précision. Les résultats sont donnés en grammes par pot. Après 72 heures de séchage à l'étuve, la biomasse sèche a été pesé. Cette dernière opération a été réalisée dans le but d'obtenir la biomasse aérienne, exprimée en g/pot.

Biomasse racinaire : La biomasse racinaire a été mesurée les pots des échantillons n° 1 à 12, sur les répétitions 1,2 et 3, à une profondeur de 30 cm. La biomasse racinaire, ou densité volumique de racines représente la masse de racines dans un volume de terre spécifique. La biomasse racinaire est exprimée en kg/m³.

Indice de surface verte : L'indice de surface verte a été réalisé par la division de la surface foliaire totale (surface foliaire totale d'un plant est la somme des surfaces de toutes ses feuilles vertes) sur la surface occupée par les pots. La surface des feuilles est calculée par la multiplication de la longueur et largeur de la feuille verte ainsi que le coefficient de correction généralement employé pour le riz (0,75).

Extraction des spores: L'extraction des spores est faite selon la méthode de tamisage humide de Walker, (1982) sur les sols prélevés. Un échantillon de 100 g de sol est mis en suspension dans 500 ml d'eau courante et remué pendant 1 mn. Après 10 à 30 secondes de décantation, le surnageant est passé à travers une série de 2 tamis de mailles différentes (500 μ m et 50 μ m). Le dépôt du tamis 500 μ m est rejeté car constitué de débris et contient rarement des spores. Le dépôt du tamis 50 μ m contenant le maximum de spores est récupéré avec un peu d'eau courante à l'aide d'une pissette et transféré dans des tubes à centrifuger. Après une première centrifugation à 2000 RPM (Rotation Par Minute) pendant 5 mn, le surnageant et les débris sont rejetés et le culot est suspendu dans une solution de saccharose à 50%. On procède à une agitation puis une deuxième centrifugation pendant 1 mn à 2000 RPM afin de concentrer les spores et de réduire la présence de particules de sol et des fragments racinaires. Les spores sont contenues dans le surnageant qui est de nouveau passé à travers le tamis de 50 μ m de maille et le culot rejeté. Les spores dans le tamis sont rincées à l'eau courante pour éliminer le saccharose et recueillies dans un bêcher de 10ml. Les spores mises en suspension dans l'eau sont passées à la loupe pour être dénombrées.

Estimation du nombre de spores : L'estimation du nombre de spores a été effectuée par comptage sous une loupe binoculaire, du nombre de spores contenu dans 1ml du surnageant et par extrapolation à 10ml (volume total). Les spores sont caractérisées par type en fonction de la couleur et de la forme. Chaque type de spore est reconnu et compté. Le nombre moyen de spores est exprimé pour 100 g de sol sec.

Estimation du degré de mycorhization : La mise en évidence de l'infection

endomycorhizogène est réalisée par la coloration des racines des plantes prélevées selon la méthode de Philips et Hayman (1970). Les racines prélevées sont d'abord lavées avec de l'eau courante. Les plus fines sont coupées en des fragments de 1cm de longueur et ont successivement séjourné pendant 1heure dans une solution de KOH à 10%, 5 minutes dans de l'eau oxygénée (H_2O_2) 10%, environ 3 minutes dans du HCl 1% et enfin colorées pendant 5 minutes à 90% dans du bleu trypan 0,5%. Pour chaque variétés de riz, des fragments racinaires de 1cm de longueur après coloration au bleu trypan sont déposés entre lame et lamelle dans du glycérol et observées au microscope. L'évaluation de l'importance de la colonisation mycorhizienne est faite sur la base du système de notation proposé par (Trouvelot et al., 1986) (Figure 1). Cette estimation est basée sur l'appréciation globale des fragments à travers les paramètres suivants :

- ✓ F : fréquence de mycorhization (% du nombre de fragments racinaires endomycorhizés) ;
- ✓ M : intensité de mycorhization développée par la partie endomycorhizés du système racinaire (%) ;
- ✓ A : teneur en arbuscules de l'infection ramenée au système racinaire entier exprimé en % (proportion du cortex racinaire renfermant des arbuscules).

Chaque fragment est soigneusement examiné sur toute sa longueur pour la détection des paramètres de mycorhization suivants : la fréquence de mycorhization (F%), l'intensité de mycorhization (M%) et la teneur en arbuscule (A%) . Une note de classe comprise entre 0 et 5 correspondants à l'estimation de la proportion de cortex colonisée par le symbiote mycorhizien est attribuée à chacun des fragments racinaires observés. La présence des arbuscules et des vésicules est notée simultanément.

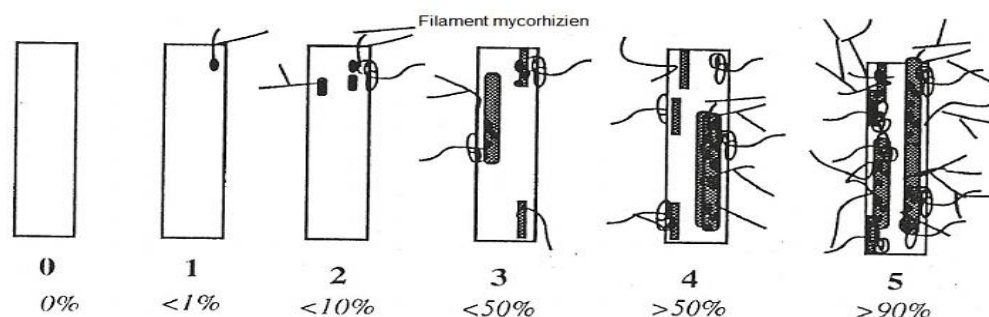


Figure 1 : Système de notation pour l'évaluation de l'importance de la colonisation mycorhizienne (Trouvelot *et al.*, 1986)

Analyses et traitement des données : Le logiciel Mycocalc, a servi pour l'évaluation des paramètres de mycorhization (F %, M %, et A %). Les analyses statistiques ont été réalisées via une analyse de variance à l'aide du Logiciel SPSS version 2025 à un (ou deux)

facteur(s) de classification, également appelé ANOVA, ainsi que par un test de Tukey. La réalisation d'une ANOVA permet d'analyser via des tests de Fisher les moyennes obtenues pour chaque niveau d'un facteur donné.

RÉSULTATS

Biomasse aérienne : la réalisation de l'analyse ANOVA des données de la biomasse avec comme facteur le dispositif smart valleys et sans smart valleys montre qu'il y'a une différence significative (p -valeur $<0,001$). Les résultats du cumul de la biomasse produite par toutes les répétitions de biomasse sèche (hors grain) mesurées montre 3434 kg/hectare avec le dispositif installé et 1423 kg/hectare sans le dispositif. La régression linéaire de la biomasse en fonction du nombre des variétés montre un taux de plus 80% de la couverture du sol avec le smart valleys contre moins 30%.

Biomasse racinaire : L'analyse de la variance indique qu'il n'existe aucune différence significative ($p > 0,05$) entre le dispositif smart valleys et sans smart valleys respectivement d'une valeur $0,15 \text{ g/m}^2$ et $0,14 \text{ g/m}^2$ pour la biomasse racinaire entre les répétitions.

Indice de surface verte : les résultats indiquent que la différence du GAI entre smart valleys et sans smart valleys n'est pas significative au seuil de 5% ($P=0,157$). Bien que le smart valleys présente des valeurs moyennes de l'indice de surface verte plus élevé (22,61) que sans le dispositif (9,8).

La densité sporale : Le sol avec smart valleys affiche une densité sporale plus élevée (972 spores/100 g de sol) par rapport à celle enregistrée dans le sol sans smart valleys (702 spores/100 g de sol) (Tableau N°1). Toutefois, les variétés témoins ont plus des sports sur les deux systèmes au stade de montaison. L'analyse de la variance met en évidence de différence significatives au niveau de l'ensemble du sol étudiées. Les variétés ART143-44-B-1-B-B et Témoin local 2 (May Hijabi) présentent les densités de sports les plus élevés dépassant 1100 sports/100ml de sol (Figure 3).

Dénombrement et densité des genre des spores : Les observations à la loupe binoculaire des racines des plants du riz ont révélé la présence de deux genres de spores sur les deux systèmes ; Glomus et Gigaspora avec une abondance du Genre Glomus très fréquemment (Figure 4 et N°5). L'analyse de la variance ($p= 5 \%$) a montré une différence significative entre les densités moyennes des genres de spores des racines du riz (Tableau 1).

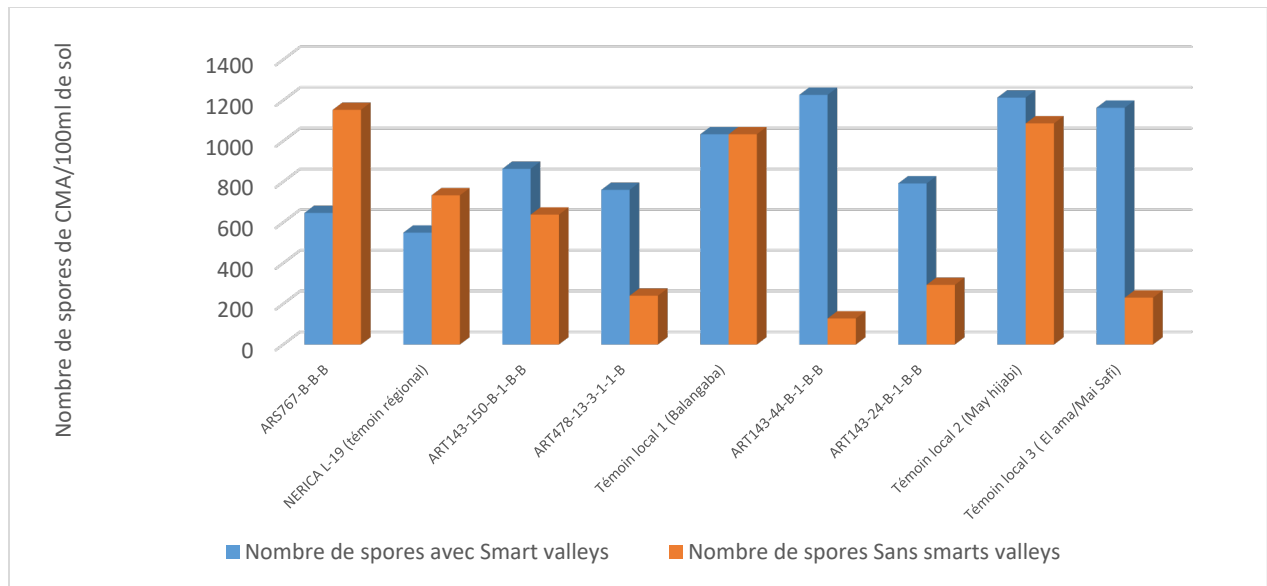


Figure 3 : Variations du nombre de spores avec et sans smart valleys

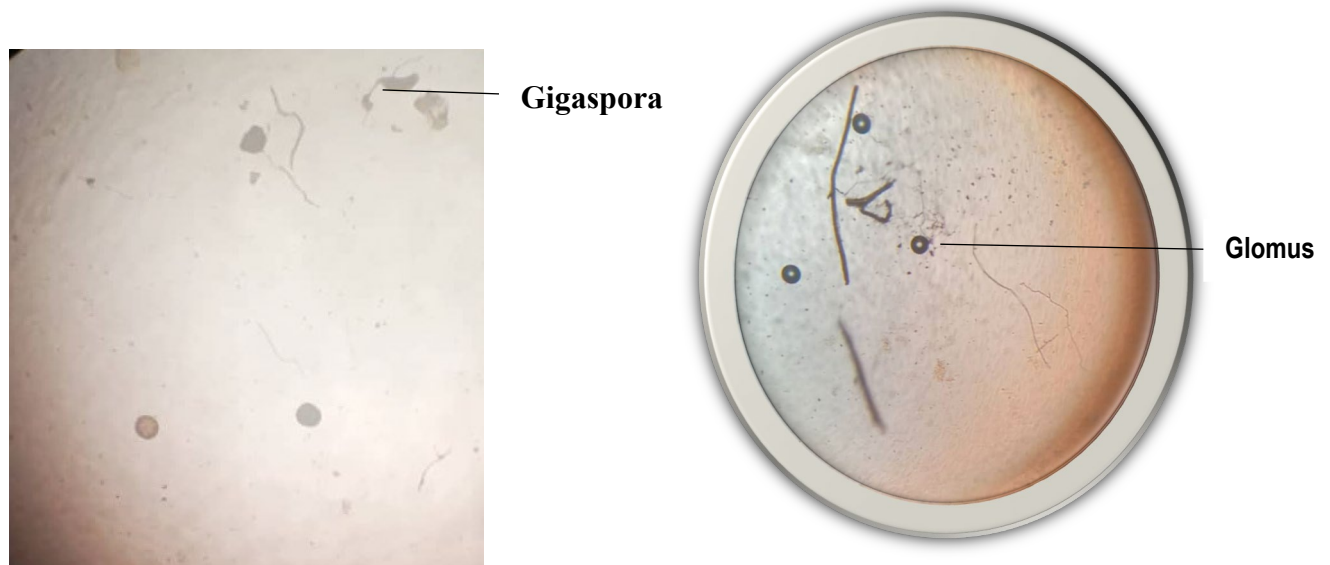


Figure 4 : Diversité des spores de champignons à mycorhizes arbusculaires

Tableau1 : Diversité et nombre des spores des nouvelles variétés et témoins avec et sans smart valleys

	Fractions	Genre	Smart valleys	Sans Smart valleys	Forme des spores	Couleur	Point d'attachement
			Nombre de spores moyenne	Nombre de spores moyenne			
Nouvelles Variétés	630 um	Glomus, Gigaspora	848	459	Ronde, allongé	Noire, Incolore	Petit, Parfois aucun
	315um	Glomus, Gigaspora	688	499	Ronde, allongé	Noire, Incolore	Petit, Parfois aucun
	160um	Glomus, Gigaspora	732	540	Ronde, allongé	Noire, Incolore	Petit, Parfois aucun
	125um	Glomus, Gigaspora	713	478	Ronde, allongé	Noire, Incolore	Petit, Parfois aucun
	90um	Glomus, Gigaspora	1283	370	Ronde, allongé	Noire, Incolore	Petit, Parfois aucun
	63um	Glomus, Gigaspora	573	820	Ronde, allongé	Noire, Incolore	Petit, Parfois aucun
Total			806	528			
Variétés témoins	630 um	Glomus, Gigaspora	1167	993	Ronde, allongé	Noire, Incolore	Petit, Parfois aucun
	315um	Glomus, Gigaspora	2067	1360	Ronde, allongé	Noire, Incolore	Petit, Parfois aucun
	160um	Glomus, Gigaspora	1600	1333	Ronde, allongé	Noire, Incolore	Petit, Parfois aucun
	125um	Glomus, Gigaspora	1000	1100	Ronde, allongé	Noire, Incolore	Petit, Parfois aucun
	90um	Glomus, Gigaspora	267	213	Ronde, allongé	Noire, Incolore	Petit, Parfois aucun
	63um	Glomus, Gigaspora	720	253	Ronde, allongé	Noire, Incolore	Petit, Parfois aucun
Total			1137	876			
Cumul des spores moyennes			972	702			

Colonisation des racines : La Figure 5 présente l'observation sous loupe binoculaire des échantillons des racines des différentes

variétés montre des l'hyphes, des arbuscules et des vésicules sur les deux systèmes.

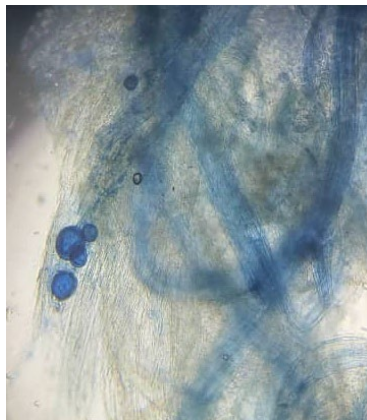


Figure 5 : Observation à la loupe binoculaire (G x 40) des morphotypes des racines âgés de 14 semaines d'âge montrant des vésicules fongiques de différentes tailles à l'intérieur de la racine.

L'analyse des racines avec la coloration du bleu trypan a relevé des structures caractéristiques des endomycorhizes et les échantillons observés au microscope sont colonisés par des champignons mycorhiziens arbusculaires (CMA). Au niveau de toutes les racines des variétés du riz, la fréquence de mycorhization (F%) a atteint 100% sur les deux systèmes. L'analyse de la variance de

l'intensité de mycorhization (M %) a révélé une différence significative entre les variétés ainsi que le dispositif smart valleys et smart valleys (Figure 6 et 7). Les Figures 6 et N°7 présentent de l'analyse avec le taux de mycorhization le plus élevé des nouvelles variétés est au niveau de la variété ART143-24-B-1-B-B (29,23%) et celui destemoins est au niveau du Témoin local 2 (May Hijabi).

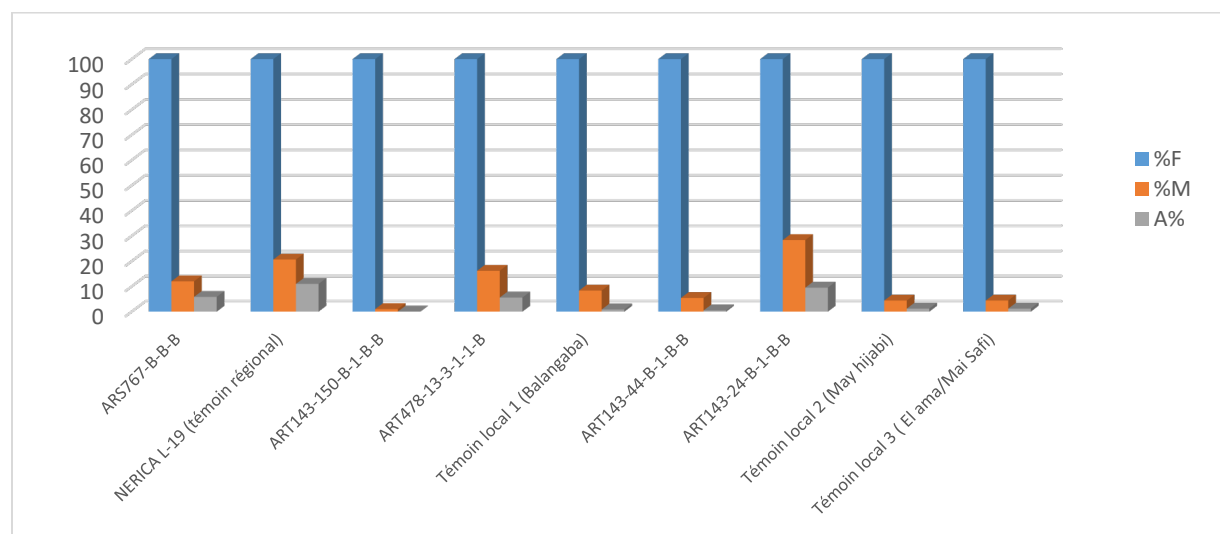


Figure 6 : Intensité (A), fréquence (F) et taux arbusculaires (M) par variétés sur le système smart valleys

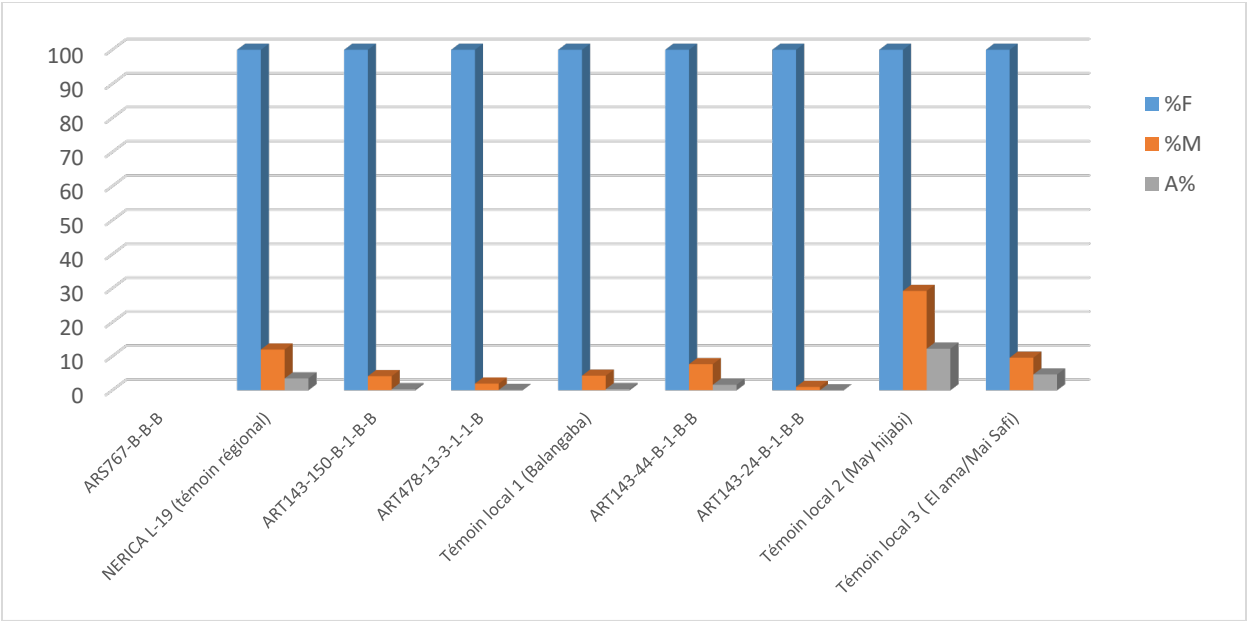


Figure 7 : Intensité (A), fréquence (F) et taux arbusculaires (M) par variétés sans le système smart valleys

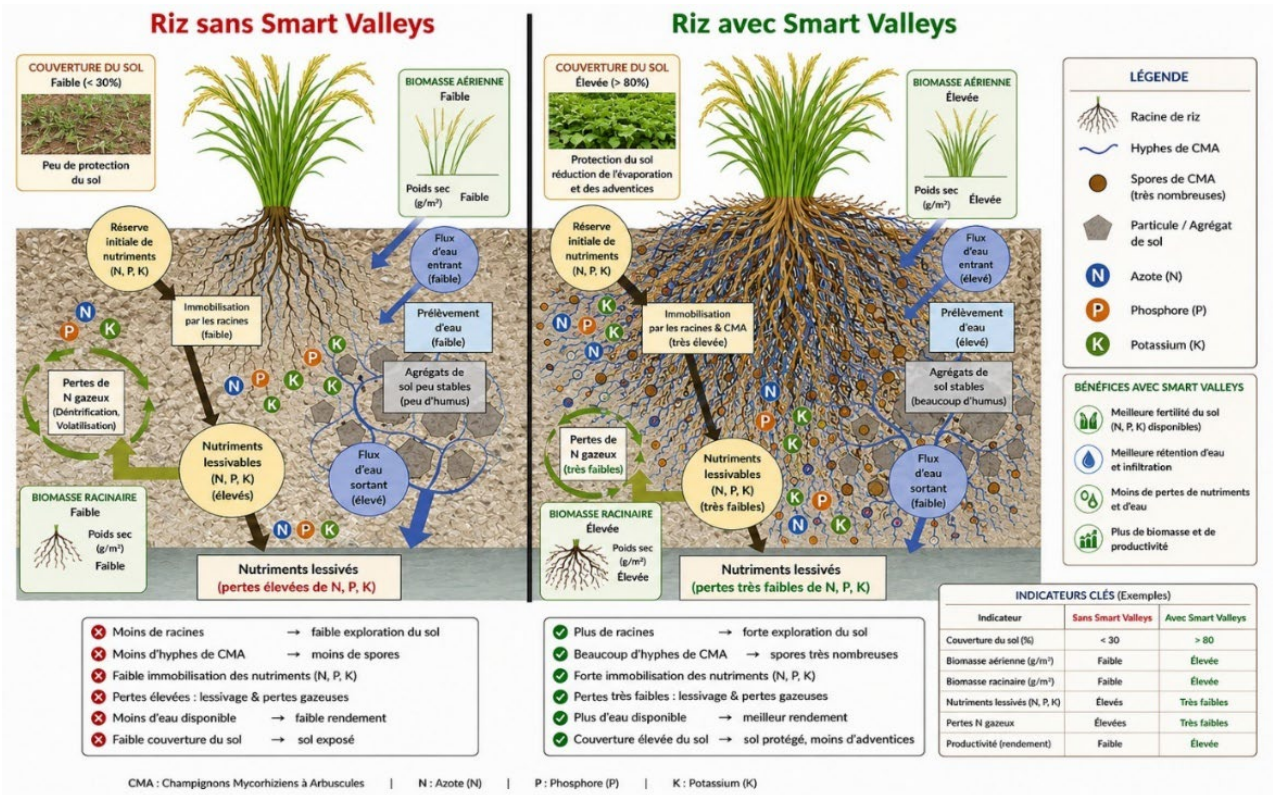


Figure 8 : Représentation schématique de la différence des variétés de riz sans smart valleys et avec smart valleys

DISCUSSION

La production et la conservation de la biomasse sont les piliers de la performance agronomiques dans le système de culture du riz. Les résultats ont montré que l'aménagement smart valleys a induit de variation statistiquement significative de la biomasse aérienne de cette étude. Ceci pourrait être expliqué par une meilleure exploitation de la couvert végétale. Contrairement à la biomasse racinaire, aucune différence significative n'a été observé, ni aussi de l'indice de surface verte). Ces résultats montrent non seulement que les aménagements smart valleys n'ont pas entraîné au stade de l'évaluation considéré, de modification importante sur la croissance végétative des variétés du riz. En plus, le fait que le développement de la racine dépend des caractéristiques génétiques des variétés cultivés, de la disponibilité du nutriment et les conditions hydriques. Selon Li *et al.*, 2010, le développement racinaire du riz est influencé par les interactions biologiques du sol que les seuls aménagements physiques des parcelles. Ces résultats corroborent également les observations de (Mhlanga *et al.*, 2022), qui ont révélé que les effets des champignons mycorhiziens arbusculaires sur la biomasse végétale varient selon la durée expérimentale et les conditions pédoclimatiques. L'absence de différence significative de l'indice de surface verte peut s'expliquer par le stade de développement auquel les mesures ont été effectuées. Ces résultats sont en phase avec plusieurs études qui montre que, les bénéfices des pratiques d'amélioration des basfonds apparaissent au cours des phases reproductives et remplissages des grains. Ainsi, les effets des smart valleys pourraient être plus visibles sur les composantes rendements que sur les paramètres de croissance mesurés précocement. Les résultats corroborent ceux (Chatzistathis *et al.*, 2025), qui ont montré que, les systèmes favorisant une meilleure gestion de l'eau, améliore principalement la résilience

des plantes et l'efficacité de l'utilisation des nutriments plutôt que les paramètres morphologiques tels que la biomasse racinaire ou la surface foliaire. Selon Cao *et al.* (2025), les réseaux d'hyphes extra racinaires développés par ces champignons augmentent considérablement le volume de sol exploré par les plantes. Ainsi, une amélioration de la nutrition minérale peut être obtenue sans augmentation significative de la biomasse racinaire, ce qui pourrait expliquer les résultats observés dans cette étude. Les variétés témoins avec un nombre important des spores, cela s'explique par les conditions du milieu des spores qui favorise ses développements. Bien que certaines nouvelles variétés se sont adaptées au milieu pour avoir un nombre élevé de spores. Ces résultats corroborent avec Campos *et al.* (2023), qui montre les effets des CMA sur la croissance aérienne varient considérablement selon les génotypes de riz et les conditions environnementales. Cependant, les résultats obtenus montrent une forte présence des champignons mycorhiziens arbusculaires (CMA) dans les sols des basfonds rizicoles étudiés, avec une dominance du genre *Glomus* et des taux élevés de colonisation racinaire. Ces observations confirment l'importance des symbioses mycorhiziennes dans le fonctionnement biologique des agroécosystèmes sahéliens et leur contribution potentielle à la productivité du riz. Ces résultats corroborent les résultats obtenus dans plusieurs écosystèmes. A sadoré les résultats de Atamaet *et al.*, 2018 sur les travaux de l'association mycorhiziennes ont montré que les spores de *Glomus* représentaient le groupe dominant dans les sols cultivés, alors que les genres *Gigaspora* et *Acaulospora* étaient beaucoup moins fréquents. Cette domination traduit une forte adaptation écologique de *Glomus* aux conditions de sécheresse et de faible fertilité. Les résultats obtenus sur la densité sporale et le taux de mycorhization de l'aménagement

smart valleys pourraient contribuer au maintien d'un environnement favorable au développement des communautés mycorhiziennes. Ces résultats sont en accord avec ceux de Zoubeirou(2021) qui ont montré que les sols présentant une activité biologique élevée possèdent généralement de meilleures propriétés physiques et une capacité accrue à soutenir la croissance végétale. Quant aux travaux de Djabri *et al.*, (2021), ils ont montré

que la productivité du riz dépend des facteurs environnementaux mais aussi les interactions entre le riz et les communautés mycorhiziennes, qui représentent un facteur complémentaire face aux contraintes climatiques. Ces mêmes résultats corroborent aussi les travaux de Zhang *et al.* (2026), expliquant le rôle important de maintien de la fertilité des agroécosystèmes que joue les communautés de CMA.

REMERCIEMENTS

Nos sincères remerciements au Directeur du laboratoire de mycologie de l'École Normale Supérieure de l'Université Abdou Moumouni de Niamey.

CONFLITS D'INTÉRÊTS : Les auteurs déclarent qu'il n'y a aucun conflit d'intérêts pour cet article.

CONCLUSION ET APPLICATION DES RESULTATS

De manière générale, les interactions entre le riz et les champignons mycorhiziens représentent un levier important pour l'intensification durable de la production au niveau des basfonds de la région de Tahoua. L'examen à la loupe binoculaire des racines a révélé qu'elles sont colonisées par des champignons mycorhiziens arbusculaires (CMA) sur les deux systèmes. Bien qu'aucune différence significative n'ait été observé sur la biomasse racinaire et l'indice de surface verte, les densités sporale élevées témoignent d'une activité biologique importante du sol. La

présente étude a permis d'identifier la diversité des champignons mycorhiziens arbusculaires (CMA). L'aménagement Smart valleys est favorable à la symbiose mycorhizienne en régulant l'eau et la multiplication des CMA. Les témoins locaux avec des spores importants suggèrent que les variétés locales ont conservé une aptitude à s'associer aux CMA indigènes que les nouvelles variétés. Par conséquent, une meilleure exploitation de cette symbiose complèterait une partie des besoins du riz en phosphore et en Azote, réduirait la dépendance aux engrais.

REFERENCES

- Alzouma Mayaki, Z., Abdou, M. M., Alou, A., Assoumane, A., & Djibo, E. S. *Total microbial activity of soils on natural gum groves of Acacia senegal in Niger.*
- Atama, G., *et al.* (2018). *Evaluation au champ du potentiel de croissance et de la production du riz inoculé par des champignons mycorhiziens à arbuscules.* European Scientific Journal.
- Begum N., Qin C., Ahanger M. A., Raza S., Khan M. I., Ashraf M., Ahmed N., Zhang L. 2019 : Role of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Plant Growth Regulation : Implications in Abiotic Stress Tolerance, *Frontiers in Plant Science*, 10, p. 1068.
- Bitterlich M., Roupheal Y., Graefe J., Franken P. 2018 : Arbuscular Mycorrhizas : A Promising Component of Plant Production Systems Provided Favorable Conditions for Their Growth, *Frontiers in Plant Science*, 9, p. 1329.
- Campos, C., (2023). *Symbiotic compatibility between rice cultivars and arbuscular*

- mycorrhizal fungi genotypes affects rice growth and mycorrhiza-induced resistance*. *Frontiers in Plant Science*, 14.
- Cao, M., Ye, S., Jin, C., (2025). *The communities of arbuscular mycorrhizal fungi established by different winter green manures in paddy fields promote post-cropping rice production*. *Journal of Integrative Agriculture*, 24(4), 1588-1605.
- Chatzistathis T., Sarropoulou V., Papaioannou E., Giannakoula A. 2025 : Inorganic and Organic Fertilization Effects on the Growth, Nutrient Uptake, Chlorophyll Fluorescence and Fruit Quality in *Solanum melongena* L. *Plants, Agronomy*, 15-4, p. 872.
- Collectif s. d. : *Boubacar2922025JABB150796-1*.
- Djabri, H. H., Ali Karmazi Mahamadou, H., Abdou, M. M., & Alzouma Mayaki, Z. (2021). *Étude des facteurs influençant la productivité du riz au Niger : cas du périmètre irrigué de Toula*. *Afrique Science*, 18(1), 148-158.
- Gaston S., Dahiratou I. D., Moussa B., Dougbedji F. 2017 : Impact of previous legumes on millet mycorrhization and yields in sandy soil of West African Sahel, *Journal of Soil Science and Environmental Management*, 8-10, p. 164-189.
- Hu, J. L., Lin, X. G., Wang, J. H., Shen, W. S., Wu, S., Peng, S. P., & Mao, T. T. (2010). *Arbuscular Mycorrhizal Fungal Inoculation Enhances Suppression of Cucumber Fusarium Wilt in Greenhouse Soils*. *Pedosphere*, 20(5), 586–593. [https://doi.org/10.1016/S1002-0160\(10\)60048-3](https://doi.org/10.1016/S1002-0160(10)60048-3)
- Issaka S., Zoubéirou S. B., Habibou B. G., Abdoulaye S. M. 2026 : Effects of Potential Weeds on the Growth Parameters and Yield in Rice-growing Sites of Tillabéri-Niger, *Journal of Advances in Biology & Biotechnology*, 29-5, p. 459-471.
- Mhlanga B., Ercoli L., Piazza G., Thierfelder C., Pellegrino E. 2022 : Occurrence and diversity of arbuscular mycorrhizal fungi colonising off-season and in-season weeds and their relationship with maize yield under conservation agriculture, *Biology and Fertility of Soils*, 58-8, p. 917-935.
- Zhang, Y., et al. (2026). *Spatiotemporal variations of arbuscular mycorrhizal fungal communities and their infective potential with rice in agroforestry systems*. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 396, 110001.